

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Takashi SASAKI et al.

Title: GAS SEPARATOR

Appl. No.: 09/417,918

Filing Date: 10/13/1999

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned



**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japan Patent Application No. 10-293792 filed October 15, 1998.

Respectfully submitted,

Date January 4, 2000

FOLEY & LARDNER  
Washington Harbour  
3000 K Street, N.W., Suite 500  
Washington, D.C. 20007-5109  
Telephone: (202) 672-5414  
Facsimile: (202) 672-5399

By

A handwritten signature in dark ink, appearing to be "R. Schwaab", followed by the number "34371".

Richard L. Schwaab  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,479

SASAKI  
09/417,918

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年10月15日

出 願 番 号

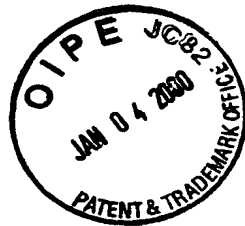
Application Number:

平成10年特許願第293792号

出 願 人

Applicant (s):

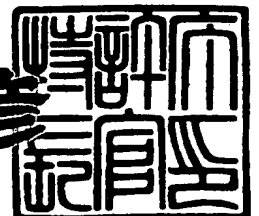
株式会社東芝



1999年10月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3069852

【書類名】 特許願

【整理番号】 81A9890041

【提出日】 平成10年10月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D 53/34135

【発明の名称】 気体分離装置

【請求項の数】 14

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地 株式会社東芝 京浜事業所内

    【氏名】 佐々木 隆

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地 株式会社東芝 京浜事業所内

    【氏名】 檜佐 彰一

【特許出願人】

    【識別番号】 000003078

    【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

    【識別番号】 100078765

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 波多野 久

【選任した代理人】

    【識別番号】 100078802

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 関口 俊三

【手数料の表示】

    【納付方法】 予納

    【予納台帳番号】 011899

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 気体分離装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 混合気体から特定の気体を分離する気体分離装置において、互いに独立した第 1 および第 2 の流路が形成された回転体を有し、前記第 1 の流路内には前記混合気体から特定の気体の吸収および放出を異なる温度帯で行う気体吸収放出材を設ける一方、前記第 2 の流路には前記回転体の回転位置で互いに異なる温度の流体を流すとともに、これら第 1 および第 2 の流路間を熱伝達可能とし、前記回転体の回転位置に基づいて前記気体吸収放出材の温度を変化させて前記特定の気体の吸収および放出を行うことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の気体分離装置において、回転体は扇形で中空のブロックを周方向に複数配置して形成され、これらのブロックの内面にそれぞれ混合気体から特定の気体の吸収および放出を異なる温度帯で行う気体吸収放出材を設けたことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の気体分離装置において、回転体はケーシング内に回転可能に設置され、その回転体の回転中心部分を中空の静止部としたことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の気体分離装置において、静止部を周方向に 2 分割してそれぞれ異なる温度の流体を導入する導入路を形成する一方、前記静止部と回転体との間およびこの回転体とケーシングとの間にそれぞれシール部を設置して複数のブロック間に形成した複数の供給路を 2 分割し、この 2 分割された供給路と前記 2 分割された導入路とをそれぞれ連通させて第 2 の流路を形成したことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の気体分離装置において、回転体の第 1 の回転位置で気体吸収放出材に混合気体を流す一方、第 2 の回転位置で前記気体吸収放出材から特定の気体を放出し、前記第 1 の回転位置と前記第 2 の回転位置との間で気体の連通を阻止する閉止部をケーシングに設置したことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 6】 請求項 1 または 4 記載の気体分離装置において、複数のブロックは、特定の気体の吸収反応と放出反応のうち時間がかかる方の反応に関わるブロックが多くなるように、シール部にて第 2 の流路を分割したことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載の気体分離装置において、第 1 および第 2 の流路にハニカムやフィンのいずれかを設けたことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 8】 請求項 4 記載の気体分離装置において、ケーシングは、回転体の第 1 の流路内に特定の気体を含む混合気体を供給する供給口と、前記特定の気体を吸収した後の混合気体を排出する排出口とを形成したことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 9】 請求項 4 記載の気体分離装置において、ケーシングは、放出した特定の気体を高濃度を含む混合気体を回収する回収口を形成したことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 10】 混合気体から特定の気体を分離する気体分離装置において、互いに独立した第 1 および第 2 の流路が形成された回転体を有し、前記第 1 の流路内には前記混合気体から特定の気体の吸収および放出を異なる温度帯で行う気体吸収放出材を設けるとともに、前記回転体の第 1 の回転位置で前記特定の気体の吸収反応に必要な温度帯に設定した混合気体を流す一方、前記第 2 の流路には前記回転体の第 2 の回転位置で特定の気体の放出反応に必要な温度の流体を流すとともに、これら第 1 および第 2 の流路間を熱伝達可能とし、前記回転体の回転位置に基づいて前記気体吸収放出材の温度を変化させて前記特定の気体の吸収および放出を行うことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 11】 請求項 10 記載の気体分離装置において、回転体の回転中心部分を中空の静止部とし、この静止部から特定の気体の放出反応に必要な温度となる流体を導入する一方、前記回転体は扇形で中空のブロックを周方向に複数配置して形成し、これらのブロック間に形成した供給路と前記静止部とをそれぞれ連通させて第 2 の流路を形成したことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 12】 混合気体から特定の気体を分離する気体分離装置において、前記特定の気体の吸収および放出を異なる温度帯で行う気体吸収放出材を備え

た回転体を有し、この回転体の回転位置によって前記気体吸収放出材の温度を変える流体を流す流路を設置し、前記回転体の回転位置に基づいて前記特定の気体の吸収および放出を行うことを特徴とする気体分離装置。

【請求項 1 3】 請求項 1，1 0 または 1 2 記載の気体分離装置において、混合気体が二酸化炭素を含む気体である一方、特定の気体が二酸化炭素であって、気体吸収放出材は、前記二酸化炭素と反応して炭酸リチウムを生成することで二酸化炭素を吸収し、かつ前記炭酸リチウムが分解することで二酸化炭素を放出する物質であることを特徴とする気体分離装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 記載の気体分離装置において、二酸化炭素の吸収反応に必要な温度は、5 0 0℃である一方、前記二酸化炭素の放出反応に必要な温度が、7 0 0℃以上であることを特徴とする気体分離装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電力エネルギープラントや化学プラントにおいて二酸化炭素を含む混合気体から二酸化炭素を分離する気体分離装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に、ガスタービンプラントなどの電力エネルギープラントにおいては、天然ガス、石油ガスまたは石炭ガスなどの炭素成分を含む化石燃料を燃料として用いており、この化石燃料は、通常一酸化炭素、炭素または他の水素炭化物から組成されている。

【0 0 0 3】

したがって、空気の存在の下、燃料を燃焼した後の燃焼ガスは、窒素ガスおよび酸素ガスに加えて二酸化炭素、酸化窒素、酸化硫黄などのガスを含んでいる。このような二酸化炭素、酸化窒素、酸化硫黄などのような有害なガスを大気中に排出することは、地球の温暖化または環境汚染上、地球レベルでの社会問題になっている。

【0004】

ところで、酸化窒素、酸化硫黄などのガスの処理方法は、技術の進展に伴って既に法律規制値以内に収めることができるようになっているが、二酸化炭素の処理方法は、その取扱い量が膨大であるため、未だ良好な解決手段が見い出されていないのが現状である。

【0005】

最近、燃焼後に大気中に排出されるガスから二酸化炭素を処理する手段として排ガス中から二酸化炭素を選択的に吸収する溶剤が提案されている。この溶剤は、吸収した二酸化炭素を加熱すると、容易に二酸化炭素を放出する性質を利用したものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述したような溶剤を利用して二酸化炭素を処理する手段は、以下のような課題がある。すなわち、第1に二酸化炭素は、溶剤に接触させることにより吸収されるものの、接触時間を無限にとることができないため、発電プラントの稼動中、常に排ガスと溶剤とを接触させておくことが困難である。このため、二酸化炭素の成分は排ガス中に回収されないまま残り、大気中に放出される可能性がある。

【0007】

第2に、発電プラントにおいては、膨大量の二酸化炭素が発生するため、二酸化炭素を回収するのに要する溶剤も膨大な量となり、その溶剤を加熱するために多大な熱エネルギーが必要となる。

【0008】

したがって、従来の方法において、二酸化炭素回収システムそれ自体が非常にコスト高となり、それを駆動するためのコストも莫大となる。

【0009】

一方、別の観点から観た場合、太陽エネルギーなどの再生可能エネルギーを利用して水素を生成し、その水素を燃料に使用する手段や、閉ループにおいて二酸化炭素に水蒸気を加え、その混合気を循環させる間に水蒸気を凝縮させて二酸化



炭素を分離する手段などが提案されているものの、構造が複雑化し、未だ実験室レベルの段階であり、実用化への途は遠い。

#### 【0010】

本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、所定の温度になると混合気体から特定の気体を吸収し、所定の温度になるとその特定の気体を放出する性質を持った気体吸収放出材を利用して上記特定の気体を効果的に分離処理する気体分離装置を提供することを目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、混合気体から特定の気体を分離する気体分離装置において、互いに独立した第1および第2の流路が形成された回転体を有し、前記第1の流路内には前記混合気体から特定の気体の吸収および放出を異なる温度帯で行う気体吸収放出材を設ける一方、前記第2の流路には前記回転体の回転位置で互いに異なる温度の流体を流すとともに、これら第1および第2の流路間を熱伝達可能とし、前記回転体の回転位置に基づいて前記気体吸収放出材の温度を変化させて前記特定の気体の吸収および放出を行うことを特徴とする。

#### 【0012】

請求項1の発明によれば、回転体の回転位置で互いに異なる温度の流体を流し、所定の温度になると混合気体から特定の気体を吸収し、所定の温度になるとその特定の気体を放出する性質を持った気体吸収放出材の温度を変化させて特定の気体の吸収および放出を行うことにより、特定の気体を効果的に分離処理することができる。

#### 【0013】

請求項2の発明は、請求項1記載の気体分離装置において、回転体は扇形で中空のブロックを周方向に複数配置して形成され、これらのブロックの内面にそれぞれ混合気体から特定の気体の吸収および放出を異なる温度帯で行う気体吸収放出材を設けたことを特徴とする。

【0014】

請求項3の発明は、請求項1記載の気体分離装置において、回転体はケーシング内に回転可能に設置され、その回転体の回転中心部分を中空の静止部としたことを特徴とする。

【0015】

請求項4の発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載の気体分離装置において、静止部を周方向に2分割してそれぞれ異なる温度の流体を導入する導入路を形成する一方、前記静止部と回転体との間およびこの回転体とケーシングとの間にそれぞれシール部を設置して複数のブロック間に形成した複数の供給路を2分割し、この2分割された供給路と前記2分割された導入路とをそれぞれ連通させて第2の流路を形成したことを特徴とする。

【0016】

請求項5の発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載の気体分離装置において、回転体の第1の回転位置で気体吸収放出材に混合気体を流す一方、第2の回転位置で前記気体吸収放出材から特定の気体を放出し、前記第1の回転位置と前記第2の回転位置との間で気体の連通を阻止する閉止部をケーシングに設置したことを特徴とする。

【0017】

請求項6の発明は、請求項1または4記載の気体分離装置において、複数のブロックは、特定の気体の吸収反応と放出反応のうち時間がかかる方の反応に関わるブロックが多くなるように、シール部にて第2の流路を分割したことを特徴とする。

【0018】

請求項7の発明は、請求項1記載の気体分離装置において、第1および第2の流路にハニカムやフィンのいずれかを設けたことを特徴とする。

【0019】

請求項7の発明によれば、第1および第2の流路にハニカムやフィンのいずれかを設けたことにより、伝熱面積や気体吸収放出材の設置面積を増加させ、伝熱性能や気体分離性能を向上させることができる。

## 【0020】

請求項 8 の発明は、請求項 4 記載の気体分離装置において、ケーシングは、回転体の第 1 の流路内に特定の気体を含む混合気体を供給する供給口と、前記特定の気体を吸収した後の混合気体を排出する排出口とを形成したことを特徴とする。

## 【0021】

請求項 9 の発明は、請求項 4 記載の気体分離装置において、ケーシングは、放出した特定の気体を高濃度を含む混合気体を回収する回収口を形成したことを特徴とする。

## 【0022】

請求項 10 の発明は、混合気体から特定の気体を分離する気体分離装置において、互いに独立した第 1 および第 2 の流路が形成された回転体を有し、前記第 1 の流路内には前記混合気体から特定の気体の吸収および放出を異なる温度帯で行う気体吸収放出材を設けるとともに、前記回転体の第 1 の回転位置で前記特定の気体の吸収反応に必要な温度帯に設定した混合気体を流す一方、前記第 2 の流路には前記回転体の第 2 の回転位置で特定の気体の放出反応に必要な温度の流体を流すとともに、これら第 1 および第 2 の流路間を熱伝達可能とし、前記回転体の回転位置に基づいて前記気体吸収放出材の温度を変化させて前記特定の気体の吸収および放出を行うことを特徴とする。

## 【0023】

請求項 10 の発明によれば、混合流体の温度を気体吸収放出材が特定の気体を吸収する温度帯に予め調整しておくことにより、請求項 1 と比較して、温度調整用流体を導入する必要がなくなり、構造を著しく簡素化することができる。

## 【0024】

請求項 11 の発明は、請求項 10 記載の気体分離装置において、回転体の回転中心部分を中空の静止部とし、この静止部から特定の気体の放出反応に必要な温度となる流体を導入する一方、前記回転体は扇形で中空のブロックを周方向に複数配置して形成し、これらのブロック間に形成した供給路と前記静止部とをそれぞれ連通させて第 2 の流路を形成したことを特徴とする。

【0025】

請求項 12 の発明は、混合気体から特定の気体を分離する気体分離装置において、前記特定の気体の吸収および放出を異なる温度帯で行う気体吸収放出材を備えた回転体を有し、この回転体の回転位置によって前記気体吸収放出材の温度を変える流体を流す流路を設置し、前記回転体の回転位置に基づいて前記特定の気体の吸収および放出を行うことを特徴とする。

【0026】

請求項 12 の発明によれば、回転体の回転位置によって気体吸収放出材の温度を変える流体を流す流路を設置し、回転体の回転位置に基づいて特定の気体の吸収および放出を行うことにより、構造を一段と簡素化することができる。

【0027】

請求項 13 の発明は、請求項 1, 10 または 12 記載の気体分離装置において、混合気体が二酸化炭素を含む気体である一方、特定の気体が二酸化炭素であって、気体吸収放出材は、前記二酸化炭素と反応して炭酸リチウムを生成することで二酸化炭素を吸収し、かつ前記炭酸リチウムが分解することで二酸化炭素を放出する物質であることを特徴とする。

【0028】

請求項 14 の発明は、請求項 13 記載の気体分離装置において、二酸化炭素の吸収反応に必要な温度は、500℃である一方、前記二酸化炭素の放出反応に必要な温度が、700℃以上であることを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0030】

[第 1 実施形態]

図 1 は本発明に係る気体分離装置の第 1 実施形態を示す概略横断面図、図 2 は図 1 の A-A 線における概略断面図、図 3 は図 1 の B-B 線における概略断面図、図 4 は図 1 の C-C 線における概略断面図、図 5 は図 1 の回転体のブロックを示す斜視図、図 6 は図 5 のブロックを 2 つ組み合わせた状態を示す斜視図である。

。なお、本実施形態の気体分離装置は、ガスタービンプラントから排出される排ガスから二酸化炭素を分離する装置に適用したものである。

【0031】

図1および図2に示すように、ほぼ箱状に形成されたケーシング1内には回転体2が設置されており、この回転体2は、ケーシング1内の底部中央に配置された支持装置3により支持されるとともに、ケーシング1の底部に配置されたモータなどの回転駆動装置4を駆動することにより一方向に定速回転する。

【0032】

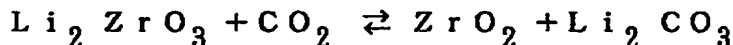
回転体2は、図5および図6に示すように平面扇形で中空のブロック5を周方向に複数個（本実施形態では8個）配置して形成され、これらブロック5の内面には、それぞれ二酸化炭素を含む混合気体から特定の気体（二酸化炭素）の吸収および放出を異なる温度帯で行う気体吸収放出材としての二酸化炭素吸収放出材5aが接着されている。そして、各ブロック5内は、排ガスなど二酸化炭素を含む混合気体が供給され、その混合気体から特定の気体の吸収および放出を異なる温度帯で行うための第1の流路が構成される。

【0033】

二酸化炭素吸収放出材5aは、圧力1ata，500℃付近で二酸化炭素と反応して炭酸リチウムを生成して二酸化炭素を吸収し、圧力1ata，700℃付近で前記炭酸リチウムが分解することにより二酸化炭素を放出する性質を有する。なお、吸収と放出に適する圧力帯、温度帯は、二酸化炭素濃度に依存するため、ケースに応じて最適値を選択する必要がある。この化学式を以下に示す。

【0034】

【化1】



【0035】

また、回転体2の回転中心部分には、支持装置3に支持された中空の静止部6が配置され、この静止部6には、図2に示すように静止部6の周方向を2分割するように分離板7が軸方向中央に沿って固定され、この分離板7により2つの導入路8a，8bが形成される。これらの導入路8a，8bには、互いに異なる温

度の温度調整用流体が導入され、導入路 8 a には 500℃程度の温度調整用流体（一点鎖線で示す）が導入される一方、導入路 8 b には 700℃程度の温度調整用流体（点線で示す）が導入される。

【0036】

静止部 6 と回転体 2 との間および回転体 2 とケーシング 1 との間には、図 1 および図 2 に示すようにそれぞれシール部 9 が複数設置され、これらのシール部 9 により複数のブロック 5 間に形成された複数の供給路 10 が 2 分割され、この 2 分割された供給路 10 と 2 分割された導入路 8 a, 8 b とがそれぞれ対応して連通状態とされる。

【0037】

ケーシング 1 の両側面には、温度調整用流体を排出する排出口 11 a, 11 b がそれぞれ形成されており、導入路 8 a から導入された 500℃程度の温度調整用流体が供給路 10 を経て排出口 11 a から排出される一方、導入路 8 b から導入された 700℃程度の温度調整用流体が供給路 10 を経て排出口 11 b から排出される。したがって、2 分割された導入路 8 a, 8 b および供給路 10 により回転体 2 の回転位置で互いに異なる温度の流体を流す第 2 の流路が構成される。そして、供給路 10 により構成される第 2 の流路と、各ブロック 5 内の第 1 の流路とは、互いに熱伝達可能に構成されている。

【0038】

また、ケーシング 1 の底面には、図 3 に示すように例えばガスタービンプラントから排出される排ガスなど、二酸化炭素を含む混合気体を供給する供給口 12 が形成されており、ケーシング 1 の上面には、二酸化炭素を吸収した後の混合気体を排出する排出口 13 と、放出した二酸化炭素を高濃度を含む混合気体を回収する回収口 14 とがそれぞれ形成されている。

【0039】

そして、供給口 12 および排出口 13 は、図 1 において回転体 2 の右半分、つまり 4 つのブロック 5 に対応して形成される一方、回収口 14 は 2 つのブロック 5 に対応して形成されている。すなわち、複数のブロック 5 は、二酸化炭素の吸収反応と放出反応のうち時間がかかる方の反応、つまり吸収反応に関わるブロッ

クが多くなるように、第2の流路である供給路10がシール部9により分割されている。このシール部9の周方向の幅は、供給路10よりも広く、あらゆる回転位置でシールが可能となっている。

#### 【0040】

さらに、ケーシング1の上下両面には、図1および図4に示すように回転体2において気体吸収放出材5aに混合気体を流す第1の回転位置と、気体吸収放出材5aから特定の気体を放出する第2の回転位置との間でブロック5内の気体の連通を阻止する扇形の閉止部15がそれぞれ2枚ずつ設置されている。すなわち、この閉止部15は、回転体2の回転位置において二酸化炭素の吸収を行う位置と、放出を行う位置との間にそれぞれ配置されている。

#### 【0041】

このように回転体2は、その回転位置により供給路10が導入路8aから導入された500℃程度の温度調整用流体を流してブロック5a内を500℃程度にする状態と、導入路8bから導入された700℃程度の温度調整用流体を流してブロック5a内を700℃程度にする状態とを交互に繰り返すとともに、これに伴いブロック5内も、二酸化炭素の吸収および放出の状態を交互に繰り返すことになる。なお、シール装置16は、図2および図3に示すようにブロック5内の流路、供給路10をそれぞれシールするものである。

#### 【0042】

したがって、本実施形態では、互いに独立したブロック5内の流路および供給路10が形成された回転体2を有し、ブロック5内には二酸化炭素を含む混合気体から二酸化炭素の吸収および放出を異なる温度帯で行う二酸化炭素吸収放出材5aを設ける一方、供給路10には回転体2の回転位置で互いに異なる温度の流体を流すとともに、これらブロック5内と供給路10間を熱伝達可能とし、回転体2の回転位置に基づいて二酸化炭素吸収放出材5aの温度を変化させて二酸化炭素の吸収および放出を行うようにしたものである。

#### 【0043】

次に、本実施形態の作用を説明する。

## 【0044】

回転駆動装置 4 を駆動して回転体 2 を一方向に定速回転させ、ケーシング 1 の供給口 12 からブロック 5 内に二酸化炭素を含む混合気体を供給する一方、導入路 8a から 500℃程度の温度調整用流体が供給路 10 に流入すると、ブロック 5 に熱伝達され、ブロック 5 内の二酸化炭素吸収放出材 5a が 500℃程度になって二酸化炭素と反応して炭酸リチウムを生成して二酸化炭素を吸収する。そして、供給路 10 を出た温度調整用流体は、排出口 11a から排出される一方、二酸化炭素を吸収した後の混合気体が排出口 13 から排出される。

## 【0045】

続いて、回転体 2 が回転して二酸化炭素を吸収したブロック 5 が閉止部 15 を経てケーシング 1 の回収口 14 の位置に達すると、導入路 8b から 700℃程度の温度調整用流体が供給路 10 に流入する。すると、ブロック 5 内の二酸化炭素吸収放出材 5a は 700℃程度になって炭酸リチウムが分解することにより吸収した二酸化炭素を放出する。これにより、ブロック 5 内は二酸化炭素が高濃度となり、この高濃度二酸化炭素を含む混合気体が回収口 14 から回収される。ここで、供給路 10 を出た温度調整用流体は、排出口 11b から排出される。

## 【0046】

このように本実施形態によれば、ブロック 5 内には二酸化炭素を含む混合気体から二酸化炭素の吸収および放出を異なる温度帯で行う二酸化炭素吸収放出材 5a を設ける一方、供給路 10 には回転体 2 の回転位置で互いに異なる温度の流体を流すとともに、これらブロック 5 内と供給路 10 間を熱伝達可能とし、回転体 2 の回転位置に基づいて二酸化炭素吸収放出材 5a の温度を変化させて二酸化炭素の吸収および放出を行うようにしたので、簡単な構造で二酸化炭素を効果的に分離処理することができる。

## 【0047】

なお、本実施形態においては、各ブロック 5 内の第 1 の流路と、供給路 10 により構成される第 2 の流路に、それぞれハニカムやフィンのいずれかを設けるようにすれば、伝熱面積や二酸化炭素吸収放出材 5a の設置面積を増加させ、伝熱性能や二酸化炭素分離性能を向上させることができる。



【0048】

[第2実施形態]

図7は本発明に係る気体分離装置の第2実施形態を示す概略横断面図、図8は図7のD-D線における概略断面図である。なお、前記第1実施形態と同一の部分には、同一の符号を付して説明する。

【0049】

本実施形態では、前記第1実施形態と同様に互いに独立したブロック5内の流路および供給路10が形成された回転体2を有し、ブロック5内には二酸化炭素を含む混合気体から二酸化炭素の吸収および放出を異なる温度帯で行う二酸化炭素吸収放出材5aが設けられている。

【0050】

また、本実施形態では、回転体2の二酸化炭素の吸収を行う位置（第1の回転位置）において、二酸化炭素の吸収反応に必要な500℃程度の温度帯に設定した混合気体が供給口12から供給される。そして、回転体2の回転中心部分を中空の静止部6とし、この静止部6は第1実施形態のように周方向に分離されておらず、導入路8bだけが形成され、この導入路8bから700℃程度の温度調整用流体（一点鎖線で示す）が導入される。

【0051】

静止部6と回転体2との間および回転体2とケーシング1の間には、図7および図8に示すようにそれぞれシール部9が複数設置され、これらのシール部9により複数のブロック5間に形成された複数の供給路10が2分割され、回収口14の位置にある供給路10と導入路8bとが連通して第2の流路が形成される。これにより、供給路10が回収口14の位置に達すると、二酸化炭素の放出反応に必要な700℃程度の温度調整用流体が流入する。

【0052】

次に、本実施形態の作用を説明する。

【0053】

回転駆動装置4を駆動して回転体2を一方向に定速回転させ、ケーシング1の供給口12からブロック5内に二酸化炭素を吸収する温度帯に予め調整された混

合気体を供給すると、ブロック 5 内は 500℃ 程度になり二酸化炭素吸収放出材 5 a が二酸化炭素と反応して炭酸リチウムを生成して二酸化炭素を吸収する。そして、この二酸化炭素を吸収した後の混合気体は排出口 13 から排出される。

【0054】

続いて、回転体 2 が回転して二酸化炭素を吸収したブロック 5 が閉止部 15 を経てケーシング 1 の回収口 14 の位置に達すると、導入路 8 b から 700℃ 程度の温度調整用流体が供給路 10 に流入すると、ブロック 5 に熱伝達され、ブロック 5 内は 700℃ 程度の雰囲気になって二酸化炭素吸収放出材 5 a の炭酸リチウムが分解し、吸収した二酸化炭素を放出する。すると、ブロック 5 内は二酸化炭素が高濃度となり、この高濃度二酸化炭素を含む混合気体が回収口 14 から回収される。ここで、供給路 10 を出た温度調整用流体は、排出口 11 b から排出される。

【0055】

このように本実施形態によれば、二酸化炭素を含む混合流体の温度を二酸化炭素吸収放出材 5 a が二酸化炭素を吸収する温度帯に予め調整しておくことにより、前記第 1 実施形態と比較して、500℃ 程度の温度調整用流体を導入する必要がなくなるとともに、分離板 7 および排出口 11 a が不要になり、構造を著しく簡素化することができ、またケーシングの小型化も図れる。その他の構成および作用は、前記第 1 実施形態と同様であるのでその説明を省略する。

【0056】

〔第 3 実施形態〕

図 9 は本発明に係る気体分離装置の第 3 実施形態を示す概略横断面図である。

【0057】

本実施形態では、前記第 1、第 2 実施形態と同様に回転体 2 が平面扇形で中空のブロック 5 を周方向に 8 個配置して形成され、これらブロック 5 の内面には、それぞれ二酸化炭素を含む混合気体から二酸化炭素の吸収および放出を異なる温度帯で行う二酸化炭素吸収放出材 5 a が接着されている。

## 【0058】

また、本実施形態では、流路が図9において紙面の表裏の方向のみに形成されており、図示しないケーシングに平面十字状配置された閉止部15によって機能を4つに分けている。すなわち、本実施形態では、ブロック5内の二酸化炭素吸収放出材5aに対して二酸化炭素を吸収する温度（500℃程度）に調整するための流体を流す温度調整用流路21と、二酸化炭素を含む混合気体から二酸化炭素を吸収する吸収流路22と、二酸化炭素を放出する温度（700℃程度）に調整するための流体を流す温度調整用流路23と、吸収した二酸化炭素を放出し二酸化炭素を高濃度を含む混合気体とするための放出流路24との4つの機能を回転体12を回転させることで行う。

## 【0059】

したがって、本実施形態では、回転体2を回転させて、あるブロック5が温度調整用流路21に位置した場合には、そのブロック5内の二酸化炭素吸収放出材5aが二酸化炭素を吸収する500℃程度に調整される。次いで、この温度調整されたブロック5が閉止部15を経て吸収流路22に回転すると、二酸化炭素吸収放出材5aが二酸化炭素を含む混合気体から二酸化炭素を吸収する。

## 【0060】

さらに、二酸化炭素を吸収した二酸化炭素吸収放出材5aのブロック5が閉止部15を経て温度調整用流路23に回転すると、二酸化炭素を放出する温度700℃程度に調整される。次いで、この温度調整されたブロック5が閉止部15を経て放出流路24に回転すると、二酸化炭素を吸収した二酸化炭素吸収放出材5aが二酸化炭素を放出することになる。

## 【0061】

このように本実施形態によれば、回転体2に互いに独立した第1および第2の流路を設けた前記第1、第2実施形態と比較して、流路が図9において紙面の表裏の方向のみに形成されているため、構造を一段と簡素化することができる。

## 【0062】

なお、本発明は上記各実施形態に限定することなく種々の変更が可能である。例えば、上記各実施形態ではケーシング1内に回転体2を1つ設置した場合につ

いて説明したが、回転体 2 を軸方向に多段に設置すれば、分離処理する機能を大幅に高めることが可能となる。

【0063】

また、上記各実施形態では、混合気体として二酸化炭素を含む排ガスから特定の気体として二酸化炭素を分離する装置に適用した例について説明したが、これに限らず気体吸収放出材を変更すれば、他の気体を分離する装置にも適用可能である。

【0064】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、回転体の回転位置で互いに異なる温度の流体を流し、所定の温度になると混合気体から特定の気体を吸収し、所定の温度になるとその特定の気体を放出する性質を持った気体吸収放出材の温度を変化させて特定の気体の吸収および放出を行うことにより、特定の気体を効果的に分離処理することができる。

【0065】

また、混合流体の温度を気体吸収放出材が特定の気体を吸収する温度帯に予め調整しておくことにより、温度調整用流体を導入する必要がなくなり、構造を著しく簡素化することができる。

【0066】

さらに、回転体の回転位置によって気体吸収放出材の温度を変える流体を流す流路を設置し、回転体の回転位置に基づいて特定の気体の吸収および放出を行うことにより、構造を一段と簡素化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る気体分離装置の第 1 実施形態を示す概略横断面図。

【図 2】

図 1 の A-A 線における概略断面図。

【図 3】

図 1 の B-B 線における概略断面図。

【図4】

図1のC-C線における概略断面図。

【図5】

図1の回転体のブロックを示す斜視図。

【図6】

図5のブロックを2つ組み合わせた状態を示す斜視図。

【図7】

本発明に係る気体分離装置の第2実施形態を示す概略横断面図。

【図8】

図7のD-D線における概略断面図。

【図9】

本発明に係る気体分離装置の第3実施形態を示す概略横断面図。

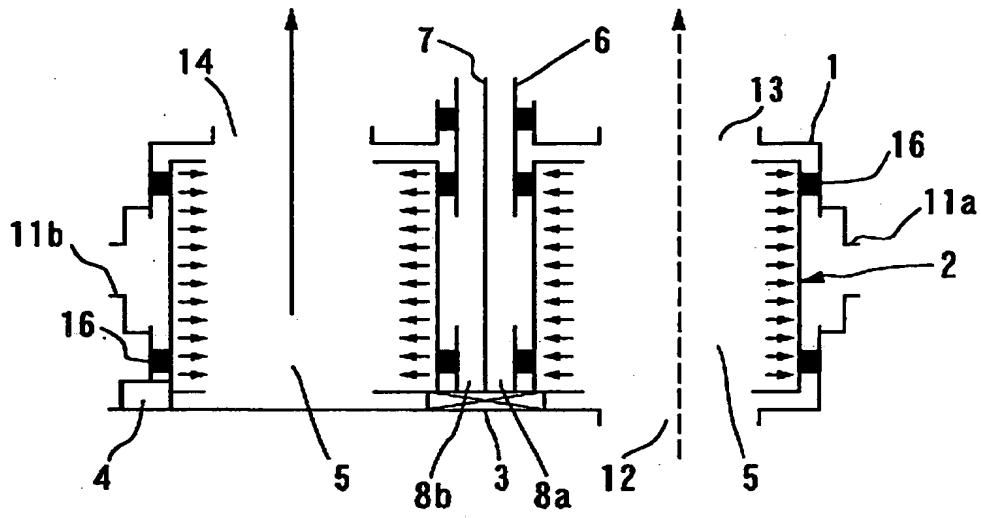
【符号の説明】

- 1 ケーシング
- 2 回転体
- 3 支持装置
- 4 回転駆動装置
- 5 ブロック
- 5 a 二酸化炭素吸収放出材（気体吸収放出材）
- 6 静止部
- 7 分離板
- 8 a, 8 b 導入路
- 9 シール部
- 10 供給路
- 11 a, 11 b 排出口
- 12 供給口
- 13 排出口
- 14 回収口
- 15 閉止部

- 16 シール装置
- 21 温度調整用流路
- 22 吸収流路
- 23 温度調整用流路
- 24 放出流路

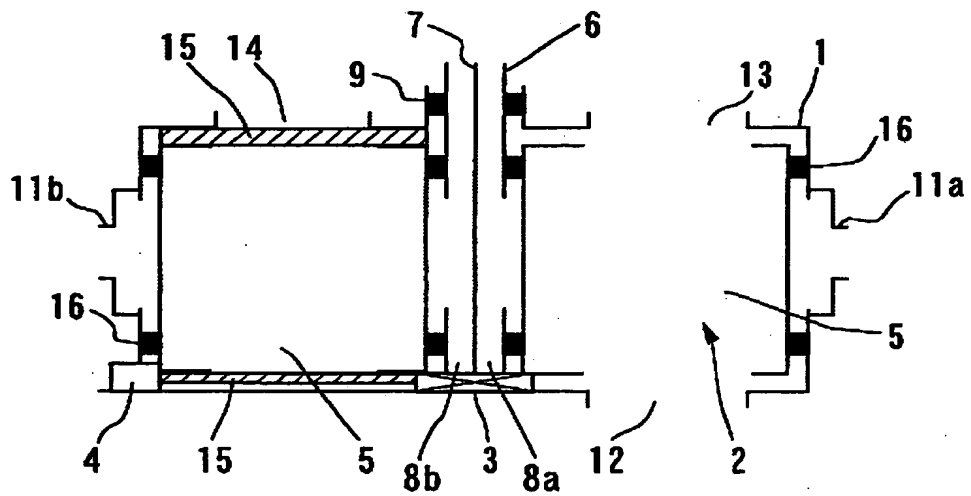


【図 3】



12: 供給口  
13: 排出口  
14: 回収口  
16: シール装置

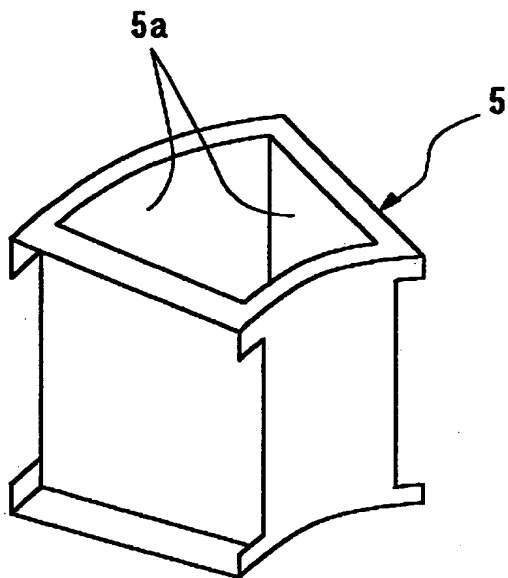
【図 4】



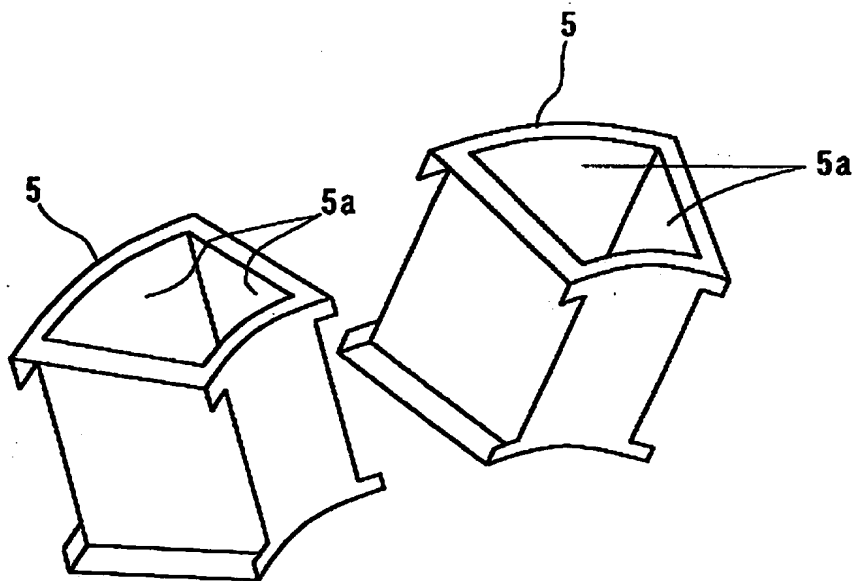
15: 閉止部  
16: シール装置



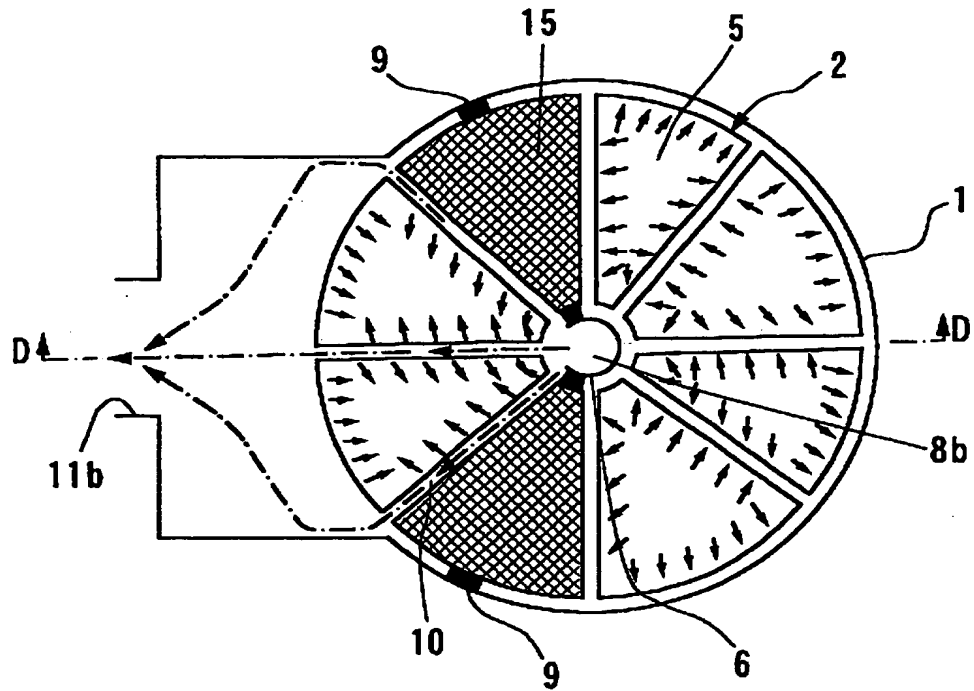
【図 5】



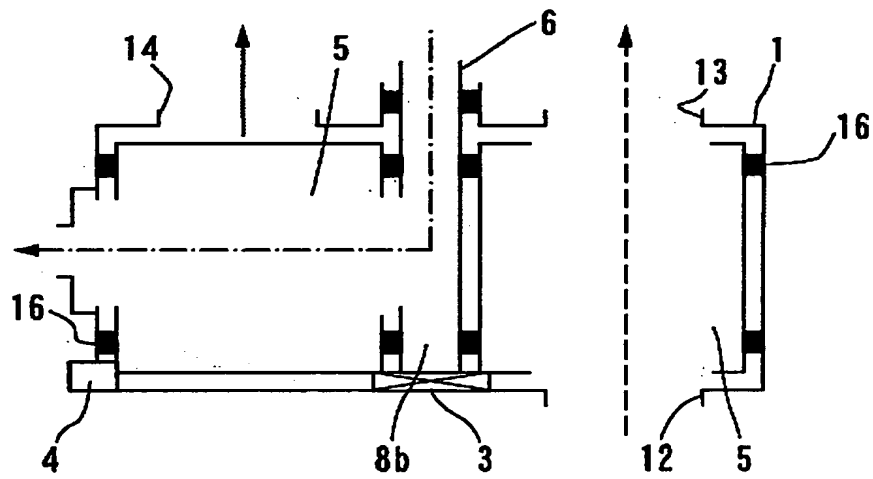
【図 6】



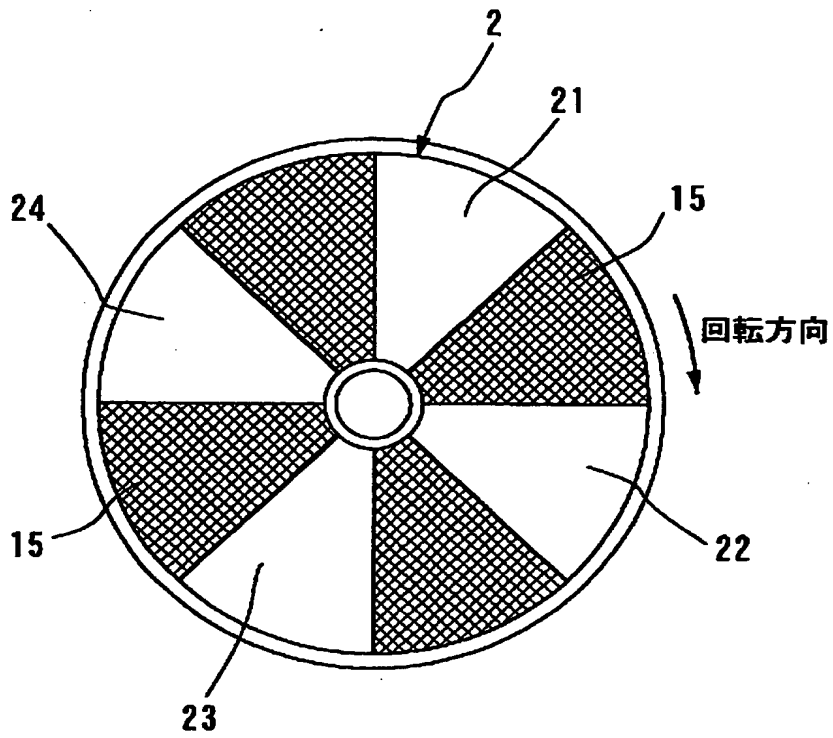
【図 7】



【図 8】



【図9】



- 2:回転体
- 21:温度調整用流路
- 22:吸収流路
- 23:温度調整用流路
- 24:放出流路

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所定の温度になると混合気体から特定の気体を吸収し、所定の温度になるとその特定の気体を放出する性質を持った気体吸収放出材を利用して上記特定の気体を効果的に分離処理する。

【解決手段】 互いに独立した第 1 および第 2 の流路が形成された回転体 2 を有し、第 1 の流路内には混合気体から特定の気体の吸収および放出を異なる温度帯で行う気体吸収放出材 5 a を設ける一方、第 2 の流路には回転体 2 の回転位置で互いに異なる温度の流体を流すとともに、これら第 1 および第 2 の流路間を熱伝達可能とし、回転体 2 の回転位置に基づいて気体吸収放出材 5 a の温度を変化させて特定の気体の吸収および放出を行う。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

【氏名又は名称】 株式会社東芝

【代理人】 申請人

【識別番号】 100078765

【住所又は居所】 東京都港区西新橋一丁目17番16号 宮田ビル2  
階 波多野特許事務所内

【氏名又は名称】 波多野 久

【選任した代理人】

【識別番号】 100078802

【住所又は居所】 東京都港区西新橋一丁目17番16号 宮田ビル2  
階 波多野特許事務所内

【氏名又は名称】 関口 俊三

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝